

# エネルギーと原子力 その6

高 橋 実

## 〔要 旨〕

次期経済成長（仮称）なる考え方で、向う 15 年乃至は 20 年ほどの間に、我々は真実のところ、どれだけのエネルギーを準備し、どれだけの電力を生産しどれだけの原子力発電所を準備すればよいのか——或は、準備することが出来るのか、それとも、是が非でも準備しなければいけないのか？ 更に或は、どれだけの量しか如何に努力しても準備することが出来ないのか——と言う点を、ロジスティックス（兵站術）的な観点から考察する。この考察は従来のように、経済成長率を主にした函数論的な分析方法と異なり、いわば“調達学”的な考え方である。

“次期経済成長”を、現在の GNP レベルから、実質的にそれを 2 倍にするような経済成長と、ここでは決めておく。それが、いつ（どの年度に）達成されるかは、主たる問題ではないので、重要な問題は、次期経済成長を構成する重要な要素の中のどれか 1 つが、定められた時期までに調達できないとか、または永遠に調達できない（必要な量まで）というような事があるのか否か、そこが問題なのである。必要な 10 の要素があったとして、かりにその中の 1 つが調達不能であれば、たとえ他の 9 つは揃っても、目標を完全に達成したことになる。それがロジスティックスの重要な原意の 1 つであろうと思われる。

“次期経済成長”を、現在の 2 倍の GNP（実質）と定めることは、分析を簡潔にするのに役立つ。現在の GNP と同じものをもう 1 つ造ることに当るからである。

産業構造は（次期経済成長に於いても）大きくは変り得ない、と考えられる。これが本章の分析の根底においた仮定である。巨大な GNP の構造は容易には、または急速には、変えられそうもない。と言うことは、次期経済成長もまた、今までと同じ重化学工業を中枢に据えた構造になるであろうと考えることを意味する。それであるならば、電力というものの需要もまた、結局は極めて簡単に、現在の 2 倍が必要になる——と言うことである。現在 8,000 万キロワット（九電力）であるならば、次期経済成長のためには同じ 8,000 万キロワットが新しく必要になる——そう考えればよい——というわけである。その 8,000 万キロワットの中の、どれだけを原子力で調達できるのか？ 調達の困難さは、原子力の方に多いようである。環境問題による制約は、性質は異なるが原子力にも火力にも在る。燃料の調達は、やはり火力の方が容易であると思われる。それに、ロジスティックスで言えば、定められた時期に調達できる（火力の燃料）。原子力発電には、その時期を約束することが出来ないと思われる点がある（着工・建設・運開の遅延など）。その不確定の分を、常に火力でバックアップしておくことが重要である。

原子力だけでなく、火力も（環境的に）クリーンにする技術を開発すべきである。これは緊急的には LNG（液化天然ガス）で、長期的には無煙突火力（仮称）で達成できると思われる。

電力だけでなく、一般の重化学工業の排出物も、クリーンにするようにしなければならない。一般重化学工業においては特に淡水の使い方が重要であり、廃水の処理技術や処理施設を完備するのは勿論のことであるが、工業用水の使い方には格別の工夫が必要である。廃水の水質規準を維持するため、安易に大量の淡水を使用している場合がある。工業用水（淡水）の調達には何等かの技術的転換を計画しないと、将来の生産規模が 2 倍～4 倍になるに従って工業用水の所要量も忽ち 2 倍～4 倍と

なって調達論としても忽ち行き詰まってう。つまり、経済成長は此処の所で不可能——という結論になる。排水の処理は難しい問題で、重化学工業の分野ではその完全対策は先ず考え及ばないかもしれないが、電気事業者の分野では同じ悩みに各種のチエを絞っているのであるから、その考察経験が役に立つということもあり得ると思われる。

さて、このようにして、次期経済成長が可能と結論されれば電気事業者としては既述した8,000万キロワットを、一定の時期——すなわちロジスティクスで言う所の、GNPシステムの全要素が勢揃いすべく定められた時点——までに調達すればよいということになる。その時点がかりに17~18年くらい後(1992年~1993年頃)であるとすると、電力を調達する速度は案外にゆっくりしたものになる(実質経済成長率5%程度に対応の場合)。

## Ⅺ 次期経済成長

### Ⅺ-1 次期経済成長の考え方

#### Ⅺ-2 次期経済成長の重要諸元

##### Ⅺ-2-1 石油

Ⅺ-2-2 重化学工業生産を(現在の)2倍に拡大できるか?

Ⅺ-2-3 電力はどの程度に調達すればよいのか?

## 第 XI 章 次期経済成長

### XI-1: 次期経済成長の考え方

次期経済成長について、参考図Ⅺ-1に示したようなモデル(実質成長率約5%)を試作し、このモデルについて、今後の電力需要や原子力発電の考え方の結論を求めてゆくようにする。ただ、その折に、次期経済成長が在り得るかどうかを、エネルギー以外の重要因子について、調べておきたいのである。

1973年、74年は高度成長政策から安定成長政策への転換が行なわれた年で、具体的にはオイル・ショックを契機として総需要抑制政策がとられ、それによって、それ以前の高度成長というよりは超高度成長ではないかとさえ思われるほどの速度で伸びた総生産に伴って併進的に起きたインフレと狂乱物価とを鎮静させることができた。総生産の急進は、資源問題を大きくして、総需要抑制策と同時的に働いて、ショック的にGNPの伸びを止めた。急停車のような形で停まった伸び率は一時は、マイナス成長をさえ記録した。そのあと、景気の停滞と、失業人口の漸増の気配をはらみながら、

イ. 狂乱物価を再び進行させることなしに安定成長策をスタートさせることが出来るか?(緩徐なインフレが進行することはやむを得ないが、それが緩徐なインフレに止まらずに、すぐに狂乱物価に燃え移るようなことは無いか?)

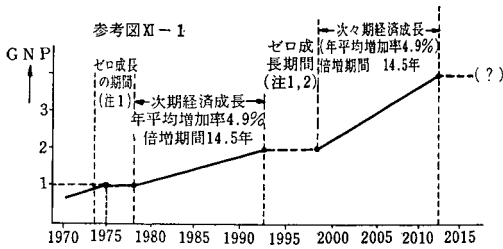
ロ. 環境問題を惹き起こさないで総生産を拡大する方法が在り得るか?

ハ. エネルギーとくに石油を、総生産の拡大に比例する量で拡大輸入し続けることが出来るか?

という3大問題を見詰めつつ、経済は停滞が続いている。極低成長率の継続の気配に堪え切れなくなった経済界は、政府に対して、

“とにかく(経済界は)政府の言う通りにするから何でもいい、政府の確信する景気刺激策を発動してほしい”

という趣旨の要請を出すまでになった(新聞報道による)。これは会談記事であるから、この通りの表現であったのか、どうか、判らないけれども、“政府の言うとおりにするから”というくだりは、一種の感慨を誘うものがある。憶測してみるに恐らく、前述のイとロの問題は、



注1：ゼロ成長の期間はいろいろな意味が考えられる期間であるが、総体的には各産業の成長機構や成長の可能な速度を調整し得る期間なのではないか？と思われる。なお、各種産業の中には、フロー（即ちGNPのサイズそのもの）に直接比例した出荷額を持つものとフローの成長率に比例した出荷額を持つものがあるわけで、前者はゼロ成長の期間でも一定の出荷額があるが、後者はゼロ成長の時には極端に出荷が衰えるわけである。その好適例は電気事業関連では重電機器製造産業であり、他の例は造船業である。此の種の産業にとっては、経済成長率は直接にその生産規模を決定する重大因子であるから、経済成長率は（此の種企業にとっては）アダやオロソカに出来る数値ではない（経済成長率が一定してしてくれるのが望ましい）。

注2：“次々期経済成長”が在り得るか否かの分析には、一層難かしい諸条件が加わってくると思われる。可能であるにしても、それに先立つゼロ成長期において、考察し且つ準備すべき手段は、現在よりもっと厳しいものがあるであろう。ただ産業構造は矢張り依然として重化学工業を中樞に据えてゆく以外になく、大きくは変り得ないであろう。新しい産業（新しい種類の価値）で、この程度の巨大な出荷を支えることは、到底できない。なお、“次々期経済成長”の後半は、此の「エネルギーと原子力」シリーズの、その2、第VII章第VII-7図に示した所の世界石油産出額が漸く頂点を過ぎて減少傾向に転ずると予測した期間に当たっている。この期間のあと、新しい産業構造の成長が始まるのであろうと思われる。

まだしも自分（経済界）の手で処理できる問題であるから何とか出来るとしても、ハの問題だけは相手（産油国グループの世界政策；“石油を武器として”等の考え方）のある事で、自分の手だけではどうすることも出来ない部分がある。日本の経済界としては、他人の輸血でのみ生命を保ってゆき得る所の（自分の血を持たない）奇病にかかった患者みたいな、永劫の宿命のような体質を（一般のオイル・ショックの時に）思い知らされたわけであるから、遂に前述のような一見低姿勢風の要請になったのであろう（次の一連の注をも参照されたい）。

〔注A：—エネルギーと原子力という用語について 今日の産業構造の中では“エネルギー”とは8～9分どおり石油を指すものと考えた方がよい。物理学的な意味なら、エネルギーの種類はいくらもあるが、現代の産業経済用語としてはエネルギーと書いてある所を全部石油と読み替えてみるのも、1つの方法である。〕

〔注B：—物理学的には原子力はエネルギーであるが、前注Aの意味では原子力はまだ“エネルギー”ではない。そうして、原子力は（同じく産業経済的な意味では）実は電力なのである。〕

〔注C：—電力は電力なのであって、“エネルギー”ではない(?)のである。エネルギーとは石油の謂いであるとするならば、電力はエネルギーではないということになる。しかしながら、電力業界も若干含んで長期エネルギー政策を研究する分野では、もう言うまでもなく、原子力はエネルギーである、としているし、電力もエネルギーである、としている。筆者としては此の辺に、調達論としての大きな飛躍あるいはギャップがあるように思われる。現在広く論じられている長期エネルギー政策あるいは長期原子力政策は、本質的には長期電力政策である。さて、この観点（飛躍があるという観点）を別の形でまとめると次注Dのようになる。〕

〔注D：—現在の産業構造の中で、欲しいのは注Aの意味での長期エネルギー政策すなわち実は“長期石油政策”なのである。これが本当に必要なものである——と解釈される。〕

さて注Dの解釈に到達した所で既述の経済界首脳部筋の談話の後半を再度読み返してみると、かなり重大な問題が潜んでいることが判る。すなわち、

“政府の確信する景気刺激策……”

というくんだりで、景気刺激策を強く“安定成長策”と読み替えた上で、政府の確信するものとは、一体何を指しているのかを探ってみると、何とか1つの答が浮び上がってくるように思われる。それは恐らく、

“つねに輸血を受けながら成長するという体質のままで、次期経済成長を行なうに当たって、輸血を断たれるというような事態を完全に防ぎ得るといふ確信のある対策を整えたいうえで——或は、そういう確信のある対策を是非とも立ててほしいのであるし、それを立てることに成功したら、そのうえで——経済成長策を再度、スタートさせてほしい”

というような意味ではなからうか？ ここが経済界の最大の関心事であって、上述のような確信の持てる方策が立て得たならば、それは万々才以上のことなのである。その大きな心配を取り除いてくれるなら、既述のイ。（物価抑制策）やロ。（環境対策）などはいくらでも喜んで政府の言う通りにする——と言う表現になってくるのではなからうか？ 一見低姿勢風とは言え、このように分析してみると、この談話の内容は相当に重大な要請を含んだものではないかと思われる。つまりは“長期石油政策”を立ててほしいということであり、国際政治力を発揮してほしいということであると思われる。

さて、参考図 XI-1 に示した“次期経済成長”の第1の条件は、だから、上述のような検討を背後に控えた上で、

“石油の輸入量を現在の2倍にまで高める”

という計画を、その永続性と安定性（供給の安定性）とを確保しながら実現することだ——と言える。或る意味では容易ならぬ条件である。そうして、単純な函数論的な経済成長方程式では解けない問題を含んでいる。

[注E：—“長期石油政策”はむしろ悲願とも言えるものである。但し悲願とは、実際には実現不可能である程度に難かしい——という意味があるであろう。つまり、この長期石油政策は（日本にとっては）極めて大きな難題なのである。政府（とくに通産省）が、此の重大問題を知らずに過ぎて来たのではない——ということを証明するに足る1つの著書が「油断」という書名で出版されている。著者名はベンネームであるが、通産省の人であるとされている。そうして「油断」の書名の寓意は“油を断つ”にあるとされている。筆者の既述の例で言えば“輸血を断つ”ことに当る。この書物では、石油及び石油製品を軸とした産業構造が、いかに日本の総生産システムの内部にまで奥深く、すみずみまで行き渡って了っているかが、緻密に描かれている。コメの生産性が高まり、少い水田面積で足りるようになったのも石油製品から誘導して製造した農薬（殺虫剤）と肥料とのためであり、同じくコメの労働生産性を高め、従来の数分の1の農業人口で足りるようになったのも耕うん機・植苗機・脱穀機など一連の農業機械のたまものであるが此の動力も、

野外作業のものはすべて石油から与えられる。斯うして石油は農業食糧政策の基本部分に入りこみ、政策の根幹にさえなっている。さて、通産省がこの石油のことを知っていた、と言いたければ、知りながら油断対策を怠っていたと言う意味では毛頭ないので、通産省ですら、此の油断対策は通産省独力では立てることが出来なかった——それほどの重大な難問題であり、省レベルでなく首相レベルで数個の省を統率して動かすべき問題である——と言いたかったのである。「油断」の著者の真意も恐らくこのことを訴えたかったのであろう。]

[注F：—“石油を武器として”民族の経済戦略を戦っている国家群があり、アメリカはまた“エネルギー・インディペンデンス”と呼ばれる強力なエネルギー政策を数年前から進めているが、此の場合の“エネルギー”も実は“石油”であり、オイル・インディペンデンスが幹となっている。アメリカのような石油産出国さえも此の有様であり、世界中が石油を民族の経済問題として扱っている（オイル・インディペンデンスが現状維持＝ゼロ成長＝のためのものではなく、米国自身の経済成長のためのものであることに留意されたい。経済後進国も、日本も、おなじく経済成長を前提としているのである点は、心の底に据えておくべき所である。後進国の人口問題も食糧問題も経済成長あってこそ解決できる、とも考えられる）。日本はこの世界経済戦略の中で“武器”になるものを持っていない。当面は仕方ないとしても、いづれは“経済武器”となるべきものを開発するべきである。そうでない限りは、いつまでも確信のある油断対策（これも経済成長のための油断対策である）は出来ない。筆者の私案は「電源セット」を経済武器として、これを輸出商品に仕立て上げる案を述べる（次章）ことになってゆくのであるが、この機会になぜ筆者が「電源セット」の大量生産を提唱するのか？ そのポイントが日本民族の対世界経済戦略の武器とすることにある——という点に留意しておいて頂きたい。と言うのは、もし現在の石油を中心とした産業構造を維持したままで次期経済成長を進めてゆくとする、電力は8,000万キロワット程度（但し九電力計。すべての電気事業者と自家用との総計数値では約1.1億キロワット）しか要らないし、その半分を原子力でまかなうとしても原子力発電はそんなに大量に（電源セットで大量生産すると呼ぶ程大量に）は、要らないのである。それを大量に造るように持って行こうとするのは、これでもって石油や鉱物資源や食糧と交換しよう——というわけである。なお、此の連載論文の第X章に、既に、将来は原子力発電を売って食糧や飼料を購入するようになる、という考え方に触れているので、それも想起しておいて頂きたい。]

## XI-2：次期経済成長の重要諸元

### XI-2-1：石油

総生産の規模を現在の2倍にするのに、石油は年間6～7億キロリットル/年まで輸入量を拡大しなければならない。現在の日本経済の石

油需要量をいくらに見るか？ それを2倍にすれば数字は簡単に出てくるわけであるが、その背後に潜在する重大問題については既述したので、ここでは数字だけを述べておくに止める。現在の潜在的な石油需要を3.3億キロリットル程度に見れば、6.6億キロリットルとなる。

〔注G：一次期経済成長が在り得るか否かを定める因子が石油であることは繰り返して述べた。一方、例えば国内限りでの経済政策論からは、経済成長というものが、国内経済因子との間の部分的関連だけで、石油を離れた場で論じられることが多い。例えば雇傭拡大・失業解消には経済成長しかない——とか、或は、経済成長が行なわれなければ、企業倒産が続出する——とか、そういう論理である。参考図 XI-1 の注1には、そういう産業が重化学工業の中に相当多く含まれていることに注意してある。産業構造論から言えば此の種の産業を安定させるためには経済成長率が安定していることが必須条件であるが、

経済成長率が安定で且つ長期間継続しておれば、もうこれは必然的に石油輸入量の絶えざる拡大を招く。拡大されたままで不安定であれば、日本経済への重大事態は何度でも襲ってくる。それ故、石油輸入の安定を保証することは経済成長の最大の条件であるが、以下の分析は此の保証が得られるものと一応仮定した上で進めてゆく。保証を得る方法については別章で検討するので、読者はその結論と本章の推論とを、後で組合わせて検討して頂きたい。

### XI-2-2：重化学工業生産を（現在の）2倍に拡大できるか？

#### (a) 重化学工業基地の諸元

参考表 XI-1-a, b, c に秋田臨海工業基地、周防灘臨海工業基地及び志布志湾臨海工業基地の3ヶ所を例として、各種重化学工業につき、用地面積、出荷額・使用（淡）水量・従業員等

表 XI-1-a 秋田臨海工業基地（秋田県資料より）  
工業立地業種および規模の想定

区分	設備規模	出荷額 (億円)	従業者数 (人)	用地面積 (ha)	用水使用量 (淡水千 m <sup>3</sup> /日)	電力使用量 (千 KW)	備考
鉄鋼	25,000 千 t/年	10,000	18,000	1,320	890	1,200	
石油精製	100 万BPSD	3,000	2,000	450	90	100	
石油化学	2,000 千 t/年	5,000	2,000	720	1,120	500	
合成繊維	800 t/日	2,100	5,000	260	483	350	
アルミニウム	600 千 t/日	1,200	6,000	264	200	1,300	
銅製錬	240 千 t/年	1,900	1,000	100	24	60	
鉛製錬	30 千 t/年	120	1,000	66	5	1	
造船	300 万 t/年	1,000	15,000	130	—	60	30万トンドック4基（1基は、修理ドック）
鉄骨・橋梁重機械		10,000	90,000	1,150	160	600	
住宅関連		2,120	10,000	510	28	6	
電力	400 万 kW	—	—	100	15	12	
合計		26,440	150,000	5,070	3,015	4,189	

注) (1) 推計は新全国総合開発計画資料、立地センター資料を参考とし、設備規模、出荷額、従業者はそのまま用いた。用水、電力は県が推計し用地は配置を考へて一部修正した。

(2) 住宅関連とは、合板、家具、金属家具、建設用金属製品、装飾用金属製品、窯業土石製品等の業種をいう。

表 XI-1-b 周防灘臨海工業基地  
昭和 60 年の周防灘大規模工業基地の業種と規模の想定

種 業	敷地面積 ha	出 荷 額 億円	従業者数 人	淡水補給量 千m <sup>3</sup> /日	備 考
鉄 鋼 業	3,700	14,600	57,340	1,252	粗鋼2,000万トン/年規模の製鉄所2カ所。鉄鋼一貫と関連工業のコンビナートを形成する(特殊鋼、鋼材加工、大型構造物など)従業者はいわゆる下請工を含む。
非 鉄 金 属	1,286	6,100	27,780	447	アルミナ100万トン/年、アルミ加工などコンビナートが2カ所。銅、鉛、亜鉛など非鉄金属と加工関連のコンビナート2カ所。
石 油 精 製	3,100	14,000	1,620	268	90万B/Dで複合コンビナート化したもの2系列。60万B/Dで単一コンビナートのもの2カ所。
石 油 化 学	3,420	14,200	21,200	2,700	エチレン160万トン/年で複合コンビナート化したもの2系列。エチレン80万トン/年で単一コンビナートのもの2カ所。
輸 送 機 械	720	5,000	16,700	150	大型造船所100万DWT1カ所。自動車組立ライン(100万台/年)1カ所。
火 力 発 電	900	—	1,680	60	800万kW規模(100万kW発電材8系列)の火力発電所3カ所。このうち1カ所分程度は原子力発電によって代替されることも予想される。
機 械 金 属	300	2,100	15,000	30	大型機械、産業用電機など。
そ の 他	1,500	7,500	37,500	400	食料品コンビナート、木材、紙パルプなど。窯業、セメント2次製品など。
合 計	14,926	63,500	178,820	5,307	

表 XI-1-c 志布志湾臨海工業基地  
志布志湾臨海重化学工業地帯の立地業種および生産規模 (昭和 60 年)

区 分	生 産 額 億円	従業者数 人	用 地 千m <sup>2</sup>	用 水 m <sup>3</sup> /日	摘 要
石 油 精 製	1,800	1,000	2,000	21,000	60万バレル/日
石 油 化 学	1,300	4,000	3,500	103,000	エチレン換算100万t
軽 金 属 (アルミ)	400	3,000	2,000	167,000	アルミナ40万t, アルミ20万t
鉄 鋼	6,400	15,300	10,000	750,000	1,500万t/年
小 計	9,900	23,300	17,500	1,041,000	
合 成 銅 料	760	2,000	1,000	21,000	
食 料 品	550	2,000	1,000	68,000	
関 連 工 業	310	4,000	3,000	10,000	
小 計	1,620	8,000	5,000	99,000	
合 計	11,520	31,300	22,500	1,140,000	

(注) 1. 石油精製(60万バレル/日)、石油化学(エチレン換算100万t)、軽金属(アルミナ40万t、アルミ20万t)はそれぞれの標準プラントにより試算

2. 日本工業立地センター調べ

3. 工業関係用地 3,600ha(工業用地2,250ha、石油備蓄基地300ha、発電所用地100ha、関連施設用地950ha)

(引用) 『20年後のかごしま』180ページ

の計画数値例を示す。

参考表 XI-2 は「工業立地」1970年6月 p. 39 から引用した大規模工業コンビナートの諸元であるが、正しくはコンビナートを構成すべ

き個々の産業についての諸元を示したものと、言うべきものである。実際のコンビナートの組み合わせは各種あり得るから、コンビナートの諸元として総括的な数字を示したわけではない。

表 XI-2 大規模工業コンビナートの諸元

	業 種	生産能力	用地量 (ha)	用 水 量 (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /日)	水際線 (km)	備 考
超 大 型	鉄 鋼	2,000万 t/年	1,847	626	8.5	90万 B/日は30万B/日 3基によることを想定  800万 kW は 100万 KW 8 基を想定
	アル ミ	50万 t/年	293	96	2.0	
	銅・鉛・亜 鉛	72万 t/年	350	127	1.7	
	石 油 精 製	90万 B/日	941	81	6.0	
	石 油 化 学	160万 t/年	1,140	900	7.0	
	電 力	800万 kW	300	20	1.5	
	計		4,871 (6,000)	1,850	28.5 (30.0)	( )内は公共用地(埠頭, 道路用地等)を加えた場合
大 型	鉄 鋼	1,600万 t/年	1,478	500	6.6	1,600万 t/年は 400万 t/年 4基を想定  60万 B/日は 30万 B/日 2基 を想定
	アル ミ	30万 t/年	176	57	1.2	
	石 油 精 製	60万 B/日	609	53	4.0	
	石 油 化 学	80万 t/日	570	450	3.5	
	電 力	600万 kW	225	13	1.0	
		計		3,058 (4,000)	1,076	

注 1. 用水量は淡水補給量を意味する。 2. 水際線は使用可能水際線の長さを意味する。  
引用 『工業立地』1970年6月, 39ページ。

表 XI-3 周防灘における総括数値の原単位 (臨海工業基地)

(A) 出 荷 額	6兆3,500億円
(B) 敷 地 面 積	149,260,000 m <sup>2</sup>
(C) 使 用 水 量	1,937,000,000 m <sup>3</sup> /年
(D) 従 業 員 数	178,820 人
(E) 単位面積当りの出荷額 (A/B)	42,610 円/m <sup>2</sup> [160 ドル/m <sup>2</sup> ]
(F) 従業員1人当りの出荷額 (A/D)	35,509,000 円/m <sup>2</sup> [133,500 ドル/人]
(G) 出荷額当りの淡水使用量 (C/A) 又は逆数 (A/C)	0.0003 m <sup>3</sup> /円……[300億トン/100兆円; 3億トン/1兆円] 3,278 円/m <sup>3</sup> /年

実際に、コンビナートを全体として総括してそこで面積・出荷額・使用水量・人員数等がどのようになるのかを、我々は見たい訳であるが、それには表 XI-1-b の周防灘の例を参考にするのが最も手っとり早いと思われる。周防灘での計画は全体としても大きく、また鉄鋼・石油・輸送機械など重要産業を夫々大規模に且つ相互に均衡を保つような形で含んでいると思われるので、これを次期経済成長の仮りの原単位へのモデルとしてみる(注:一周防灘には造船業が含まれておらず、秋田の方に造船業が含まれている等、

多少の不均衡性はあるが、概算としては金額も少ないので見逃がして頂く)。

表 XI-3 は周防灘の例から作製した3つの原単位、すなわち埋立地(海面)の面積当りの出荷額(E)、コンビナートの従業員1人当りの出荷額(F)および、出荷額と淡水使用量の原単位(G)を示す。出荷額は昭和45年価格であり、その後、物価体系が乱れたので、現在の価格はよく判らないのであるが、便宜上これを比較的安定しているドル価格に換算したものを参考に示す。換算率は266円/ドルを使用してみ

た。此の表の3つの原単位のうち、(E)と(F)はこのまま拡大経済システムに適用してゆくが、(G)の淡水使用量には問題がある。即ちこの原単位のままでゆくと、コンビナートでの生産額100兆円に対し300億トンの淡水が要る。日本列島での淡水取得量は地下水を別にして500億トン/年あたりが、恐らく最大限界であろうと見られる。コンビナートの生産額をGNPの1/4くらいに見積った場合には、GNPでの400兆円に対し300億トンの工業用水が要ることになるから、この(G)の原単位は、GNP600兆円のレベル(注:—2兆/ドル)で、もう限界に来る———ということの意味するわけである。詳しくはなお改めて別項で考えるが、現在実際には年間130億トンの地下水を汲み上げており、これがほぼ100兆円程度のGNPを支えているのではないかと思われる。地下水の汲み上げは、全国の重工業地帯ではほぼ常套の手段として使われており、代償として全国の重工業地帯に例外なく地盤沈下を進行させて問題を提起している。従って、上述のような概観からだけでも、淡水工業用水に対して、重大な技術転換を促すべきことが予想されるのである。とりあえずこの点だけに注意して、以下順次に重要因子についての規模拡大の可能性を調べる。

(b) 臨海重化学工業基地(海面埋立)は得られるか?

“もう、埋立て可能な所は無いのではないか?”ということが言われている。

政府の「経済社会発展計画」に於いて、全国的に拾い上げられた埋立計画面積(海面)は4万ヘクタールで、これが昭和50年度中にはほぼ埋立終了の予定になっている(それ以前に河川・湖沼等6万ヘクタールが埋立てられている)。

前項(a)に述べた原単位に従って、GNPレベルで266兆円/年(昭和45年価格)(1兆ドル/年)の時に、どれくらいの臨海重工業基地面積が欲しくなるのか?を概算してみよう。仮りにGNPの1/4に当る出荷額(66.5兆円)を期待するとして、表Ⅱ—3の(E)の原単位で、66.5兆円(昭和45年価格)の出荷に対し15.6万ヘクタールの重化学工業基地面積が必要だということになる。そうして、その半分即ち7.8万ヘクタールを、次期経済成長に必要な分として計上することになる(注:—現在のGNPレベルを133兆円/年(約5,000億ドル)として計算し、その分の重化学工業基地は、やはり、半分に当る7.8万ヘクタールあると考えるわけである。この7.8万ヘクタールのうち、埋立てで造られたものは4.5万ヘクタールある。残り3.3万ヘクタールは、陸上の低地平坦地が転用されたものと見てよいであろう)。

7.8万ヘクタールの臨海埋立工業基地を、今後、新しく取得し得るであろうか?

冒頭にのべたように“もう埋立ての余地は無いのではないか?”という見解は、環境問題を考へての結論であり、単に土木工学的な立場からの結論ではない訳である。土木工学的に考えるなら、有明海を埋立てることも出来るわけであり、大村湾も埋立て得る。しかし、大規模工業基地として、有明海を使用するには問題が多過ぎるし、私見では此の海域は、かりに埋てるにしても、進歩した農業食糧用地として使う方が適しており、国全体の食糧戦略としても、その方が効率が高いように見える。つまり、ここを食糧生産基地とする代りに、緯度の高い地方(注一:関東地方を含め、東北地方および北海道を指す)において、地形的には米作(水田)に適している低地平坦地を、重化学工業基地に転用するわけである。



7.8 万ヘクタールの次期経済成長用の重化学工業基地は、海面埋立てによっては多くを得ることが出来ず、むしろ掘込港湾を中心とした低地平坦地（在来陸地）によって得られるもの、と考える。

〔注H：一外洋を埋立てて重化学工業基地となし得ればよいのであるが、外洋に面した埋立ては、もし埋立材料を土砂の類に頼るなら、それは海流によって、再び削り取られ、流されてしまう。そうして、削られもせず、流されもしないような埋立て材料としての岩石は、容易には得られない。附近に山がない。埋立て適地とは要するに傾斜のゆるやかな所である。附近に山はなく、遠くから埋立て材料を運ぶのは費用が掛かるし、不可能なこともある。外洋に面した所では埋立てが困難ということから、どうしても、掘込港湾型の、陸上低地型の基地になる。〕

地理学的には日本には約  $3 \times 10^{10} \text{ m}^2$  即ち 300 万ヘクタールの低地平坦地がある。水田耕作が行なわれていた所で、そのうち 60 万ヘクタールが陸上商工業用地・住宅地等、都市化面積になっている。そこで更に 40 万ヘクタールを転用する（水田適地を 200 万ヘクタール残す）ことにすれば、その 40 万ヘクタールの 2 割に当る 8 万ヘクタールを重化学工業基地とするよう計画することは、食糧戦略の側と充分連繫を取って行なうなら、可能なことと思われる。しかし、さりとて言え、このような転用は可なり大きな問題であって、むしろ食糧戦略の側で、可なりの主導権を持って貰わねば、出来ないことであろう。

（c） 関連都市化面積は得られるか？

前項末尾にあげた 40 万ヘクタールのうち、重化学工業基地面積に充てた残りを、一般陸上商工業用地及び住宅地とすることによって、都市化人口を吸収することが出来るであろう。ただ、都市化適地と重工業基地適地とは、密接に連繫されていないと、どちらも順調には成長し難い。つまり適地とは言えなくなる訳である。

大村湾（既述）が埋立重工業基地として好適のように見えながら、そうはならない理由は、都市化の基盤に乏しいからである。関東平野は、都市化適地と重化学工業基地適地として、やはり、日本最大の沖積平野である。茨城県南半分約 40 万ヘクタールの平坦地は、重化学工業基地を中心として一般工業を含め、50 兆円/年くらいの出荷額には十分に耐えられそうな所である。〔次項をも参照〕

（d） 工業用水は得られるか？

日本は総体的に降水量の豊かな国であるのでマクロに計算すれば全国で（北海道から屋久島などまでを含めて）5,000 億トンの淡水が 1 年間に陸地に降下するのではあるが、工業用水には此の龐大な降水量も殆んど役に立ち得ていない。

電気事業者は水力発電の立場から過去数十年にわたって上記の降水量のポテンシャルエネルギーを電力に転換することを研究し続けて来たわけであるが、その利用の方法は山間部にダム・システムを築き水を溜めて発電力を時間的に均分化する方法である。そうしないと、上記の降水量は、1 年間に均等に降るのではないから、大部分が無駄に流れ去ってしまう。そのようにしても、日本のダム式水力発電所の稼働率（プラント・ファクター）は、うま味のある所で 40% 程度であり、水力の規模を拡大して取る稼働率 25% 程度にしかならない。ダムで水を溜める面積が、降水量に比較して、少ないわけである。今後の水力発電の方向としては、上記のダム式発電所を揚水発電所システムに転用し、ダムの貯水能力を繰返しリサイクル的に活用することが考えられるのである。

さて工業用水は、上述した水力発電所用の淡水とは更に 1 応も 2 応も異った条件（使用場所

・使用時間)において需要されるのである。端的に言えば工業用水は水力発電システムの依存している表流水には殆んど頼って居らず、地下水に頼っているのである。

地下水の研究は約 25 年ほど前から、工業用水の専門家によって研究されて来たわけであるが、結果(実績)としては既述したように年間 130 億トンの地下水を日本全国で汲み上げるに至っている。

工業用水の求められる条件は、

(i) 言うまでもないが、重化学工業基地の至近距離の所で淡水が得られること。

(例：紀伊半島の台地は雨量極めて豊富であるが、しかしその周辺即ち紀伊半島沿岸には、伊勢湾を除いて、重化学工業基地の適地がない。重化学工業基地の適地と雨量豊富な地域とは必ずしも一致していない。

(ii) 工業の種類にもよるが不純物のない水を欲するか、または、それに加えて冷温の水を大量に欲する場合がある。廃熱を冷却処分するためである。

(iii) 1 年中の全時間を通じて、一定の供給量があることを条件とする。重化学工業自身のプラント・ファクターは、100% 近いものがある。即ち年中無休である。従って工業用水の供給も原則として年中無休である。

何故工業用水に表流水が使われないかを決定的に説明するものは上記の (iii) と、そして (i) の条件であろう。表流水を、しかも何十億トンという量において、年中一定の量で供給するには龐大な貯水面積が要る。一方地下水系は、それ自身が大きな貯水系になっていると考えられた。そうして地下水を使用するに当り、それが

貴重なものであると思われながらも、地盤沈下を起す程に大量に使われて来た理由を説明するのが上記の (ii) の条件である。(ii) に関連して、地下水を一たん汲み上げたあと、再度地下に注入する案も考えられたこともあるが、水質が工場廃棄物や汚染物質で劣化したものを、再度注入して、それを地下水系を通じて他の使用者に拡散させることになるので問題である。むしろ実際に生じた経過は、工場排水の水質規準を維持しようとして、PPM 値を低くするために、大量の地下水の使用が逆効果的に促進された——と考えらる。

地下水は無限にあるのであろうか？

地下水の量が足りない場合、それを循環的に繰り返し使用する方法はあるのであろうか？

これらの疑問を含めながら、次期経済成長に必要な工業用水の問題点を、1つのモデルで簡単に試算してみると、次のようになる。

例を既述した茨城県南部に展開されている約 40 万ヘクタールの低地平坦地域にとってみる。ここが、外観的には数十兆円/年の出荷に堪える重化学工業基地とそれに関連する工業都市地域になり得ることは既にのべた。では、果して、工業用水の観点からは、どうなるか？

試算の原単位は表Ⅱ-3の(G)を参考にし、約 8 万ヘクタールの中核重化学工業基地に対して 3 億トン/出荷額 1 兆円を使用し、残りの 32 万ヘクタールには仮りに 1 億トン/出荷額 1 兆円を考えて合成すると、40 万ヘクタールに対して 56 億トン/年の淡水が要ることになる。平均すれば 1.4 億トン/1 兆円出荷に当るわけであるが、既述した全国実績 130 億トン/100 兆円に類似した数値にもなるので、此の数値を検討のために使ってよさそうである。

求めるべき判断は、関東地方の茨城県(例題)

において、新たに 56 億トン/年の淡水が得られるか？ それとも、得られないか？ であるが、得られないと結論されれば当該地域は工業基地として使えそうで実は使えないということになり、ひいては次期経済成長の可能性も、その分だけ不可能になる筈のものである。

結論を言えば、水利用の考え方を劃期的に変えてゆくのでないと、56億トン/年もの淡水を新しく獲得しうるといふ答は出そうもない。では総生産システムを拡大することは矢張り不可能なのであろうか？

〔注J：一原子力によって海水を淡水化し、それを工業用水にすることは考えられない事である。原子力発電の余熱を使ったにしても、コストでは約 100 円/m<sup>3</sup> (昭和 45 年価格) につくし、量的には 1 億キロワットの原子力発電所の余熱で約 17 億トンの淡水が得られる。56 億トンの淡水のために 3 億キロワット以上の原子力発電所を (重化学工業地帯に) 置くことは不可能である。

石油化学工業では、エチレン換算 1 トンの生産のために約 200 トンもの淡水を使っている。製品 1 トン当りの出荷額 (正しくは附加価値生産額) は約 3 万円であるが、その用水原単位 200 トンに対して 100 円/m<sup>3</sup> の原子力淡水を使うとすれば、それだけで 2 万円にもなるわけである。

鉄鋼業では粗鋼を規準にして 1 貫生産の製品 1 トン当り出荷額 36,500 円、工業用水使用量は製品 1 トン当り淡水 1.2 トンである (周防灘の例)。この程度ならばトン当り 100 円/m<sup>3</sup> の用水を使うことも考えねばならないかもしれない。

石油化学工業の用水は、もう少し掘りさげて考えてみるべきであらう。〕

56 億トン/年の新しい淡水を獲得するための劃期的な方法は、注 J を考えれば、原子力を使うことではない。さればと言って、地下水を繰り返し使用するために、それを蒸溜過程を経て浄化する方法も、結局は上の原子力造水と同じようなことをやることになる。

与えられた例題に就ての最終的な答は、次のようなものである。

それ (56 億トン/年) は矢張り、利根川の最下流水を使うことで解決されるのであり、その

際、霞ヶ浦を大規模な貯水池として、自然環境を損なわないように工夫しながら使用することを考えるべきである。使用後の工業用水は、鹿島灘に排出しなければならない。利根川の年間水量は 120 億トン/年 であるので、量的には必要な水量をまかない得るが、水質を保全すると同時に年間を通じて定量を供給しうるようにするためのシステムの工事は相当に大規模なものである。このような工事を施して、利根川の最下流水を、もう一度使おうという考え方が、劃期的なものになるわけである。

〔注K：一大きな河川水の最下流水は、いわば“使用ずみの水”なのである。上流・中流での各種の水利権や取水権が行使された後のものである。これを海に捨てる直前に、もう一度使うという概念は、雷国改造計画において信濃川の水を河口直前の位置で取水して融雪用水とする計画の中で検討された例がある。〕

### XI—2—3：電力はどの程度に調達すればよいか？

#### (a) 発電設備の伸び率

環境問題が、発電設備の建設に大きなブレーキを掛けていることは事実であるけれども、次期経済成長の中軸になるべき重化学工業の方も同様の理由で難渋している。

重化学工業基地拡大の条件として、前節に見たような幾つかが問題があり、それが克服されてから総生産が伸びるのであると思われる。電力需要の成長予測は従って、自分自身へのブレーキの作用よりも、総生産へのブレーキの作用を主にして分析すべき所であらう。

電力需要の成長速度は、かつて、オイル・ショック以前に予測された速度よりは、遙かに低いものに落ちており、しかもそれが、数年程度の短期間ではなく、20 年間ぐらゐの永い間にわたって、今後継続されるのではないかという考え方が出て来た。これは 2 つの基本的な想定

条件, すなわち

- (i) 産業構造は大きくは変わらない。
- (ii) 重化学工業の拡大速度が GNP の成長速度を決める。

から出てくる。(i) の条件が変り初めると、電力需要の成長率は再び高くなり始めるであろう。従って、それが大きくは変わらないと考えることは、産業構造の変革が、ずっと後(来世紀以降くらい)になってからでないと、本格的には進行しない——と予測したことになる。(ii) の重化学工業の拡大速度は、その基盤となる重化学工業基地の建設が遅れることによって、低いものになってゆく。そうして、重化学工業基地の拡大を遅らせるものは何かと言えば、総体的に重化学工業をクリーンにする技術が開発され、経験的に確認される迄に時間が掛ると考えるからである。

大綱的な予測の中での、微細構造的な電力需要の変化の動向には、各種の、電力需要増加の要因が考えられる。けれどもそれ等は、

- a. 揚水発電の拡大による設備負荷率(或は設備稼働率)の向上
- b. 電力システムの配置方法による電力輸送ロスの軽減
- c. 省エネルギー的技術の進展による電熱需要の軽減

によって吸収することができ、相対的に電力需要中での動力の増加に堪えてゆき得ると考える。

参考図Ⅱ-1に示した次期経済成長の試案モデルは

- a: 産業構造の変化が大きくは進行しない(石油主導型の継続)
- b: 重化学工業基地の整備が遅れる(取得難と環境工事費の増大)

という2つの条件を考えて試作したものである。

電力に就いては、aの条件から、

c: GNP と電力設備キロワット数との比例  
原単位は不変

という、既に述べた考え方が出てくるわけである。

もし、上記のような考え方でゆけるとするならば、日本の国内需要への発電設備は1992~1993年頃の目標として9電力会計で1億6,000万キロワット、電気事業者合計で1億9,000万キロワット程度のもを持っておればよいのではないかと思われる(電気事業者とは九電力電源開発、その他事業者)。これに自家発を加えると、全国計のレベルでは約2.2億キロワットになる。現在は之等数値の夫々1/2である。

上記の電力設備の成長率は、現在(1975年)を起点にして計算するとして、17~18年間に、九電力で8,000万キロワット、全国計で1.1億キロワットの発電設備をつくるものとするれば、年成長率(平均)4.16%~4.9%という、従来の常識から見ると、可なり低いものになる。

経済成長政策以前の——いやもっと以前の戦前の、電力設備の伸び率は大体年率7%であった。これは約10年で2倍になる。経済成長政策の中では、GNPの伸び率(実質)が12~14%程度で、電力設備の伸び率は12%前後という数値を保ってきた。オイル・ショック以後の今後の安定成長の中で、電力設備の伸び率が果して実際にどうなるのか? もし本当に5%弱の伸び率でゆくものなら、伸び率は12%強から5%弱へ転換するという新しい事態になる。

以上は総体的に参考図Ⅱ-1に示したような安定成長よりは若干低目の成長モデルの時のものであるが、ゼロ成長期間をも平均しているの

で、成長期間だけをとれば、かれこれ5%~6%（但し実質生産率）の安定成長経済には、見合っているのではないかと思う。だとすれば、電気事業での往年の経験的生長率7%、高度生長時代の成長率12%等を経て、今後は5%という伸び率が、案外当てはまってくるかも知れない。

〔注1：一将来の電気事業では揚水発電の意義が大きくなるであろう。現在はまだ原子力発電所が少ないので、揚水発電所は目下のところ、その将来意義の3分の1くらいしか認められていないが、原子力発電所が多くなってくると、揚水発電の意義は2/3まで充たされる。残りの3分の1の意義は（揚水発電では）水自体が動くという点にある。ダム<sup>の</sup>貯水能力と組合わせて、水の広域運営に役立つような道が開けてくる。この最後の手法は、恐らく将来の重化学工業基地用水の新しい取得方法に通ずると思われる。〕

#### （b）火力発電の建設量

次期経済成長の中で、火力発電所がどこまで調達できるのかを考えることは、原子力発電所がどこまで調達できるのかを考えるのと全く同じ程度の困難な問題となっている。

火力にも原子力にも、環境問題がその比重や性格は異ってはいるが、含まれているので、もし双方が共に駄目となれば両者を合わせて次期発電設備の目的達成率は大巾にダウンする。即ち、仮にここで原子力と火力とを半々ずつ——つまり4,000万キロワットずつ建てる（九電力会社）と仮定して、それが双方ともに1,000万キロワットずつダウンするとなれば、全電力の調達目標は2,000万キロワットもダウンするわけであるから、之は容易ならぬ事態となる。かくして、そのダウン危惧から、水力の再度の開発、太陽熱や地熱の開発が叫ばれることにもなるのであるが、総体的に此の事態の規模をキロワットで表現すると、原子力でも火力でもその目標達成が危ぶまれる分の出力が100万キロワットの桁ではなく1,000万キロワットの桁で起

るのであるから問題は深刻である。

この不足分を水力で、或は地熱で、と言っても、水力は既に殆んど開発されているから、普通の安易な手段では500万キロワットぐらしか開発できないであろうし、相当に徹底的な考え直しをしても1,000万キロワットには行きそうもない。つまり、そう言った桁の問題である。

そこで火力と原子力とは、どうしても、それぞれ4,000万キロワットぐらいは責任をもって分担する——という覚悟を決めて貰わねばならなくなる。と言うのは、此処で火力と原子力の間で相互に“頼り合い”の現象が起りそうに思われて仕方がないのである。調達計画の重大な狂いが此の辺から生じる心配が最も大きい。

野球で言えば2人の外野手が1つのフライ球をお互に相手に“頼り合い”をして、結局どちらも落すことになるのと同じである。筆者としては“頼り合い”よりも“信頼し合わない約束”を結んだ方が、むしろ、うまく行くのではないかとさえ思っている。お互に相手の計画を2,000万キロワットずつくらいバック・アップし合うのである。このようにすれば、つまりは火力発電所も6,000万キロワットを建設するように計画し、原子力発電所も6,000万キロワットを計画する。これはしかし、言うべくして出来ないことではあろう。“信頼し合わない”計画が実際に立案されたり、世間の同意を得たり、巨額の計画予算がダブル形で組まれたり、できる筈もない。そこで信頼し合わない約束の話は筆者も引込めるが、その代り“頼り合い”の現象（結果として両方ともに失敗する）だけは起さないようにしてもらいたい。つまり、ギリギリの所、どちらも4,000万キロワットは責任を持つ、という方針でゆくわけである。

動揺の幅がいかにかの大きいかの例を2つ挙げて、上述の趣旨を理解して貰うための参考としたい。第1の例は原子力の側であり、一時は昭和60年(1985年)までに6,000万キロワットの原子力発電所をつくるべきだとされた。これは火力発電の方が難かしいと判断された或る事態によっており(注M:参照)、筆者の言い方をすれば原子力に対して信頼がはずけられた事に当る。ところがその後原子力の方に環境問題が起ったあと、このクレジット額(信用供与額)が再度動揺しそうである。内々では昭和60年度目標で論ずるなら4,000万キロワット程度しか見込み得ない(立地問題から)とも言われ、また極端な悲観論としては2,500万キロワット説も出ており、論争は進行中である。公式の計画としては6,000万キロワットを凡そ10%前後少く修正した数値が1975年に政府筋でも電気事業界でも発表されるに致っている。

[注M:一火力発電の見込みがダウンした経過の中には、公害問題もあるが、無公害燃料と目されたLNG、即ち液化天然ガスを使う計画が、技術と価格の点で難かしいと見られた点もある。なお、次の説明及び注も参照されたい。]

見込みが動揺した第2の例は火力発電の側にあり、これが実は原子力に頼らざるを得ないという声を大きくした原因になっていると思われる。世間的にはあまり解説されなかったことであるが、実は経済社会発展計画の具体的な基礎になった大型コンビナートの計画の中には、少くとも工業用電力は火力発電でまかなうようにコンビナートに組み込んであった。表Ⅺ-2にその点が明らかである。此の表には出荷額の原単位が示していないが、敷地面積等から推計してゆくと、例えば7.6ヘクタールの基地(既述例)には、ほぼ1億キロワット程度の火力発電所が同時に組み込まれる計算になる。と言うこ

とは、中樞重工業地域だけの電力よりも数倍の大きいものを想定していることである。これは調達学的に言っても、それ以前の新産業都市計画の時代にあった1つの注文を、充分考慮して取り入れてあると言えるのである。約15年前頃のいわゆる水主火従時代の諸計画では、電力は主として遠隔送電により発電地点から工業地帯へ運び込まれるものとしてあった。火主水従時代には、これが不合理なことになる、とされた。火力発電所はコンビナートに組み込むのが、燃料(石油)の調達においても、また電力の輸送においても、最も合理的であるからである。

表Ⅺ-1-bの周防灘の計画には、より一層この思想が顕著に出ている。この計画の中には2,400万キロワットの火力発電所のための敷地が用意されている。此の段階では、明らかに、電気事業者が行なうべき火力発電所のための用地は、それへの燃料供給計画と一緒に、コンビナートの中に組み込んであったのである。

以上の計画を電力設備計画者の側から見ると、火力発電所の調達については殆んど心配がなかった——のである。この見込みが動揺したのは、火力発電という固有の技術への信頼が落ちたためと言うよりは、むしろ周防灘計画そのものに遅延の予想が出たためである——と言えよう。ロジスティックス的に言うと、調達すべき貨物が電気事業者のものも鉄鋼業のものも石油産業のものも、みんな一緒に1貨車に積んで——周防灘計画という1つの貨車に積んで——届けられる筈になっていた。その荷物が、貨車ごと到着が遅れる、となると、火力発電建設計画は、いわば別便で、貨車からおろして運ばねばならなくなる。周防灘計画の中に入っていた2,400万キロワットは、まとまっているだけ

に、調達計画の狂いは大きい。恐らく此の分だけでも、原子力発電の方に切り換えるより仕方がない——そう考えられたものと見て間違いのないであろう。ただ、その前に LNG（液化天然ガス）を使う方法が検討されたのではあるが、当時は、まだ原子力発電の方に頼る方が、燃料費の点から見ても、或は LNG を運搬する技術の開発から見ても、妥当な撰択である、と見做された。

〔注N：—LNG 即ち液化天然ガスを火力発電所の燃料として使う方法は、一度天然ガス発電所を見学した人なら、こんなに清潔で便利な燃料はない——と思うほどのものである。それ故、ひとたび原子力発電の方に“信頼して”渡した2,400万キロワット或はそれ以上の調達が、再度原子力発電の方から“信頼し直して”返上されるのなら、むしろ LNG を突破戦略の1つとして再検討してみなければならぬと思われる。〕

ところが、LNG にも最終的には1つの公害物質が出る。それは NOx であり、自動車の排気ガスにも、通常の火力発電にも、いつでも、空気を使う燃料である限り、伴っている問題である。

自動車の排気ガスが大量に集中的に出る大都会では NOx がシビヤーな問題になる如く、もし仮りに超大型のコンビナートで LNG を集中的に使うとすれば、やはり NOx は大きな問題になる。“どうしても原子力発電に頼るしかない”という声が現在依然として強いのは、この NOx が最終的に解決できないからであると思われる。なお、これに就いての私案は注Pを参照されたい。〕

以上の2例に見られるように、原子力と火力との間には、調達額にて凡そ2,000万キロワットから3,000万キロワット程度に達する所の“頼り合い”または“譲り合い”があると見られる。我々が要心しておかなければならないのは此の2,000万キロワットないし3,000万キロワットという数字である。今後どのような代替手段を考えるにしても、その手段は抽象的なものでは駄目である。キロワット数を挙げて、“私が捕った（引きうけた）”と明確に声をあげ得るような方法が欲しい。

原案としては既に述べたように、上記の数字

を原子力と火力とで2分しておくよりほかに仕方がないであろう。野球では球を半分捕ることは無いが、此の場合には仕方がない。2分した分は、原子力にとっても火力にとっても、いささか難かしい部分なのである。しかしそれを引受けるについては、その分に限って、可なりの難かしい技術でも、また資金が掛っても、責任をもって突破すべきである。火力発電の側では1,000万キロワット～1,500万キロワットを、LNG でまかなうように考えるべきである。

〔注P：—LNG システムに無煙突火力システム（仮称）を附け加えると、大体完全な無公害火力発電システムが出来ると思われる。ここに無煙突火力システムというのは、通常の火力発電所の煙突から出している燃焼後の排出ガス（大部分チッソと炭酸ガス及び少量の酸素と各種不純物、SO<sub>2</sub> などを含む）を全部一度、減圧室に吸い込み、次いで加圧減圧の過程を経て液化する。最初の吸い込みの時、水を潜らせると、パイジンや SO<sub>2</sub> が除かれる。液化過程を -81°C で行なうと CO<sub>2</sub> はドライ・アイスとして分離される。このままではチッソは、まだ気体であって、これを放出するには“窒素煙突”が要る。それは酸欠空気なのであるから、高い煙突で放出する。NOx も同時に放出される。液化過程を、更にチッソの沸点 -195.8°C 以下まで進めると、チッソも液化されるが、その途中で NOx が先に分離して液化するので、これを取除き、処分することができる。次に酸素（沸点は -183°C）が液化されるので、これも分離して液体酸素として販売できる。窒素は全部を液化してする必要はなく、一部分だけ液化し、他は気体のまま（但し NOx は無くなっている）放出してもよい。〕

以上のような低温システムは、普通の重油専焼火力発電所で単独立地の場合なら難かく、せいぜい -81°C のドライアイス・レベルまでしか実現性が見込み得ないが、LNG 燃料の時には既に低温システムがあるし、また、コンビナート内であれば低温化学システムにも複合用途がある。複合技術も開発され得るであろう。

なお、このシステムは LNG に限らず、普通の重油燃料の場合にも、極低温システムさえ発達した後ならば、LNG に関係なく広く、適用できる。パイジンも SO<sub>2</sub> も NOx も取り除かれるので、イオウ分の高い燃料も無公害燃料として使えるようになる。此のシステムを LNG から始めるように推す理由は、LNG が始めから極低温システムを持つことになるからである。〕

(c) 原子力は（次期経済成長のため）どの程度に調達すればよいのか？

既に前項（b）で考えたので、ここでは詳述

を省く。“難かしい”と考えられる部分 1,000 万キロワット～1,500 万キロワットを、多少の新技術を開発してでも引き受けて調達するように考える——というのが要点である。新技術それ自身も、期限内に間に合うようなもので、確実な見込みがある方法を考えねばならない。

[注Q：一原子力発電については、次章で総括的に検討するので、本章では上述のように簡単な記述で切っておく。次注Rを参照されたい。]

[注R：一本章において言及した数個の新技術あるいは、新考察は、いづれも、一見すれば大変むづかしいことのように、読者には見られるであろう。たしかにその通りではあるが、実際はそれを実行しないから、いろいろな行き詰まりが起っているのである。それは壁を突き破る行為なのであるから、紙の障子を突き破るように簡単にゆかないことは当然である。筆者としては、これでも最も安価な方法を撰んでいるのである。例えば、利根川の下流から 56 億トンの淡水を得るといふ本章例示の方法は、

詳述はしないが、100 ドル/m<sup>3</sup> の原子力造水よりも、数分の1の単価で水を得ることができる。

また、無煙突火力（仮称）でもって普通の火力発電所では煙突から棄てるのが常識となっている排出ガスを、新しい設備を建設して吸収・液化するなど、思いも寄らないのかもしれないが、此のシステムに使う圧縮用動力などは知れたものである。ただ、新設備をおく敷地が要るし、不純物をきちんと集めて処理する設備も要る。それで所要の敷地面積原単位も増加するが、そういう投資を行なってクリーンにすればこそ新しい重工業基地も得られるのである。クリーンにする費用や技術を惜んで、重工業基地や電源立地が得られないのでは、元も子もないではないか？ 1 文惜しみの百失いである。次章ではこのような観点から本章に現われた新技術を原価と支出の観点から総合評価してみたい。ただ次章の本論は、「電源セット」を日本の資源戦略やオイル戦略或は食糧戦略などの裏づけ武器(交換商品)に育てようとする戦略産業の計算である。これは、いささか規模の大きい議論になるが、これで第七章や第X章あたりで行なった考察とも関連がついてくるので、敢えて検討を行なって見たい。]

(たかはし みのる 経済研究所)